律学史上的伟大成就及其思想启示

黄翔鹏

我们纪念400年前一位明代王子获得的科研成果。除了这项成果在世界文化史上有着光耀夺目的领先地位并为举世公认的伟大创造而外，还有什么积极意义呢？

就学术本身而论，"新法密率"(即十二平均律的根本原则)并不是一个单项的科研成果，而是涉及古代计量科学、数学、物理学中的音乐声学，纵贯全部中国乐律学史，旁及天文历算并密切相关于音乐艺术实践的、博大精深的成果。至今，我们对朱载堉在这些相关领域中的创造仍然阐述未尽。对他已经揭示出的种种奥秘，有时是不明本源，有时是不甚了然，或者弄不清他得以解决难题的方法和途径；对他的学术见解或者不测项背；对他的历史地位和作用，也不曾作出全面、中肯、足够的评价(往往局限于创造了"新法密率"这一历史事实的本身而已)。

作为当代的炎黄子孙，我们向古代文化的重大创造深入学习，有意义深远的作用。对朱载堉作全面研究，诸如摸清他开立方的古算法的根据，阐明明代珠算的高水平发展，通过实验手段证实"异径管律"的物理声学原理，详尽解析他对传统乐律学史的独创性杰出见解……等等，都会有新鲜的意义。弄清过去，当然是为了将来。我们每攻克一个古今隔膜的难关，也都关系着为新的进取构筑更高的起点。

这样看问题，有一个最确切的理由。因为：朱载堉本人就是这样一个为了创造"将来"，而系统总结了"过去"遗产的人物。

朱载堉找到了自己的历史使命，也找到了观察问题、解决问题的方法。我们除了从学术成果的本身来领略他的智慧而外；当然也应该从他的学术思想中取得另一方面的、新的憧憬与忻悦。

一、历史和大师的洞察力

历史上，任何一个知识领域中的先觉者，都是深知自己的历史使命的人物。使命，是客观现实赋予的。

中国音乐史进入宋、元、明各代以后，已经达到一个新的历史时期。这个时期的音乐文化早已远离原始人群的乐舞阶段；也不再是王、侯宫廷的乐舞阶段；而且不再局限于地主庄园的伎乐而越出了歌舞音乐阶段。音乐文化已经进入了勾栏、瓦舍、市井庙会等市民文化生活的广阔场所。自从出现了艺人的走码头活动以后，历史上对于要求乐器调律的统一制度，要求音乐的旋宫性能趋于简约方便等，从未出现过如此迫切的程度。

历史上的各代帝王都曾设想统一黄钟音高。只有宋代真正实现了“大晟律”在民间的普及，一直沿续到今天的“小工调”——宫音音高为 d^1 的标准。在这背后起作用的并非偶然性，而是历史的必然。

但是宋代却没有条件实现限用十二律而能自由旋宫的古代音乐理想。这件事情涉及了传统乐律学史中的太多的难题。音乐艺人在艺术实践中积年累代摸索过许多极为聪明的方法，从不要求学者承认他们实际上已有建树的伟大创造。历史上也不曾有过“不耻下问”的大师们注意这些被埋没的经验方法，并把它们提升到理论高度。因此，历史在等待着朱载堉的出现。

朱载堉是在这样一个历史时期中面临着隋唐以前的全部乐律学史的。说到隋唐为止，是因为宋、元除了祖述前代以外，本身不曾有过重大的律学贡献；宋、元以来在乐律学上的发展基本上只属上古、中古乐律学的整理阶段。宋代在全面规模上进入了中国传统学术的大整理时期。在乐律学的领域内，直到朱载堉的出现，才在集大成的基础上达到了新的创造。

隋唐以前的乐律学，自先秦以来就是一个传统基础深厚、知识积累充盈，体系严密完备的学术部门。但学术史上并不是所有的人都能充分运用固有文化宝库的富厚积累，从而创造出新成果的。因为知道遗产的丰富者，未必知道其中的各种历史遗留问题；知道这些遗留问题的人，未必就能根据新的历史条件以及客观现实需要并善于处理这些问题。在文化上有所建树的人，根基在“学”，施展在“才”；作为才、学统率的关键则是“识”。引导并使朱载堉学有所用，才有所展的是他千思百虑而得的卓越见识——大师的洞察力。

朱载堉在他的历史时代中，是一个善于体察古今之变，精思入微，出入于本门学术领域的宏观、微观世界，找到了自己的历史使命，并且脚踏实地、不达目的决不休止的人物。

先秦用“钟律”探求旋宫法，两汉以来在三分损益法的基础上伸展正、变各律探求旋宫法，实际用律都远远超过十二数；但是朱载堉仅采典籍中独尊十二正律的旋宫理想。何承天、王朴、刘焯用律止于十二；但朱载堉却拒绝“强使还元”的做法，认作“非天成自然之理”而致力于另辟蹊径。周鬴是历代律家从不相及的、沉埋已久的一件古文物，朱载堉却根据

《虞书》"同律度量衡"的命题，化腐朽为神奇，为"新法密率"奠定了理论基础的根据。朱载堉充分估价京房、陈仲儒、王朴遵循弦律的主张，誉为"不刊之论"；却不走他们避开管律矛盾的老路，转而创造"异径管律"。他对律学史上已有的成就采取了"考其异同而折衷之"（此处"折衷"一词，非现今调和矛盾之义，指取长补短而言）的科学态度；而不取宗法定说、死守一派的成见。

因为，他看待学术史问题不是腐儒的眼光。古来的律家，或尊司马迁，或尊班固；或拘泥于《通典》，或坚信陈旸《乐书》；甚至有狭隘到仅奉蔡元定为宗师的人物；都把乐律学史看成了铁板一块。腐儒的眼光中，一般地把文化的积累看作层层迭压、凝固起来的高楼大厦；独有杰出者的真知灼见能看得出：文化遗产进入新的历史时期，一旦遇上点燃发火的引信，都可成为沸腾着的、各个层次在运动中搅杂翻滚、渗透、穿插，可在激荡状态中产生新的升华，达到新的高度的一种事物。

朱载堉是一个王子，风格上迹近温柔敦厚，他的著作中不大看得见离经叛道的东西，本质上虽然不是一个腐儒式的人物，间或也不免引用少些腐儒式的语言自相粉饰。但是，他究竟是一个灿烂巨星式的人物。从他对于整部传统乐律学史各种学说的态度中可以窥见他的爱、憎、取、舍以及对于落后事物的批判精神。这个有革新勇气的人物从不认为遗产总是绝对的好。因为：文化的精神宝库也如地面上的物质王国一样，可以集伟大与贫弱于一身，集文明与愚昧于一身，而使科学与迷信相搀杂，精华和糟粕相搀杂。唯有洞察其中矛盾的人物，才能成为创造者。

朱载堉在乐律学史上，是这样一个具有历史洞察力的律学大师。

二、传统律学的集大成者

中国传统乐律学是一个不可分割的整体。其中的乐学部分和律学部分曾经朱载堉归纳整理，相对划分为两个部类。历史上乐学和律学的发展互为因果关系，直至名词概念上水乳交融、表述方式上互为条件，本来难于单独论述；在讨论朱载堉"新法密率"的成就时，简其可略，单独图解条析古代律学的历史源流，是为了叙述方便，也许能适合现代人的思维习惯，利于理解朱载堉在这一学术领域中集其大成的创造成果：

中国古代律学历史源流示意图

〔图一：先秦、两汉；图二：魏晋南北朝隋唐（下延宋代）；图三：朱载堉集律学史之大成的新创造〕

（图表及其说明均见本文〔附录〕）

用"示意图"反映律学史上错综复杂的批判继承关系以及不同时代的实践需求与学术上的

创新，不过是在文字表述上避免冗长繁杂的一种权宜之计。实际上，一纸表格并不能充分显示出“新法密率”创造成果的全部治学内容。诸如朱载堉在数学与天文历法方面的探索，即已在图表中概予减略。

学术史上的知识积累有开拓、演化、比较、选择、综合的过程；学术思想的推移有矛盾冲突、析疑辨惑、破旧立新的创说过程。我们藉“示意图”的简略提示可以看出：朱载堉“新法密率”的创造是从宏观世界到微观世界，重新审察前人在乐律学研究领域中留下的几乎是一切经过精选而不可遗漏的重要资料（包括思想资料），进行科学判断，集其大成并予创造性发展的成果。

“新法密率”的理论创造可以概括为：计量学、旋宫法、生律法与正律器研究四个方面。

朱载堉对古代计量标准的研究是在总汇前人成果的全面基础上深入细微的。他所处的时代，还没有可能结合音乐生理学与音乐心理学的发展来研究黄钟律标准音高问题，度、量、衡的考古器物研究也还没有可能提供出我们今天已能掌握的、比较全面的资料。因此，他对黄钟律尺研究的具体结论，与春秋钟律相较既有可疑之处，从历代黄钟音高的变迁说来，亦有执一之偏。但我们今天把黄钟标准当做一个可变范畴来观察时，这个问题就显得并不重要了。重要问题在于朱载堉提供出了一个脚踏实地、躬亲实践、事必有据与全面进行分析比较的研究方法，以及他对古代计量制度所作深入隐微的探讨。自“审度篇”起的有关著述，事实上已可视作我国计量学史上较早的带有全面总结性质的重要史料。他在计量研究中密切结合于创制“新法密率”的重大成就更在于“同律度量衡”古说的出新，这就是以周鬴方边作为黄钟正律长度，按勾股定律计算出圆径$=\sqrt{2}=1.4142$……即倍蕤宾长度的、平均律计算的根本原则。达到了前无古人，后启万世的重大成果。

朱载堉对古代旋宫理论的探讨，抓住了乐律学史的核心问题。历史上曾由十二律的旋宫理想产生多于十二律的律位体制旋宫实践，再由限用十二律的制度发展到无限扩展的程度，最后又重归于十二律旋宫，这个否定之否定的循环过程，一旦结合音乐实践中需求平均律倾向之时，也就完成了朱载堉探求“新法密率”的全部历史根据，朱载堉又是立足于音乐实践来探讨旋宫体制的。他精于数理而不局限于数理，从实践的角度把乐律学看作律、调、谱、器的四者关系之学；总结了历史上的八十四调理论，称之为“八十四声”，反映出他对旋宫实践的真切而深入的透彻理解。

朱载堉创造“新法密率”的光辉业绩，主体在于对历史上一切生律法的重新审查与批判研究。《吕氏春秋》以来，三分损益法已被崇奉到神圣般的统治地位；非有扭转乾坤的巨大魄力，无从越出这一两千年的传统藩篱。民间与少数专业律家实践经验中一切趋向于平均律的“不传律数”的律制，从来备受忽视并处于被排斥的地位；非有卓越眼光者，不能从中汲取任何有益经验。朱载堉创造平均律，在世界文化史上取得领先地位，本质的原因在于他既明于总结传统经验之理，又敢于背叛传统观念的思想境界。

朱载堉总结历史上弦律与管律之争的正律器方法，是严格地立足于科学实验精神的。伶

伦制律的传说原有一定历史根据，并非《吕氏春秋》杜撰；但死守管律数据(非管口校正方法)却是秦汉以来迷信管律的结果。独有朱载堉能继承蔡邕、荀勖的科学思想，深明“上古造律、其次听律”、“以耳齐其声”的奥旨，破除这种迷信。朱载堉奉弦律为主，如果只是对先秦均钟、京房、陈仲孺、王朴弦准的合理总结；那么越过荀勖笛律而发现“异径管律”则是他的独特创造。荀勖笛律的管口校正法，带有经验方法的性质。实用于演奏活动中的定音实践而不能符合于单音律管管口校正的普遍性。朱载堉管律的创造也许仍有讨论余地，(细微之处尚待科学实验作出进一步的证实)；但可以说，他在这一方面开辟的创造性途径已为举世公认。

朱载堉在“新法密率”理论上的创造，是古代律学史上一切重大问题的集大成的革新创造。

三、温柔敦厚的叛逆者

朱载堉是一个崇奉儒家经典而又在经典外衣的覆盖下叛离某些传统思想的奇异人物。

他首先是“缙绅先生之道”的叛逆者。自古以来，缙绅先生们避开两种问题：一是避免言及当时认识能力之外的“超自然”的事物以及传说时代的难于确考的事物，叫做“缙绅先生难言之”。这倒算得一种实事求是的态度。第二是避免言及认识可以深入的、似乎“过于”具体的、术数方技问题，叫做“形而上者谓之道，形而下者谓之器”。这就不对了！君子言道而不言器这种习惯势力，其实是数千年来束缚了中国科技史不得迅速发展的一大原因，也是文人包办一切学术而在历史上各个文化领域中不断造成技术失传的一大原因。乐律学除了附丽于礼乐思想与天文历法的部分略受尊重以外，当然也被当作“贱工之学”而备受歧视了。

朱载堉作为一个王子，面对这个问题不能象我们这样大声呼痛，却也“微言大义”。《律学新说》卷一中就曾隐隐显显地抨击了“缙绅先生”们只能讲讲“礼乐气象、律吕名义”；他自己却要反其道而行之，选择了“凡非数术音声之技，兹并不述”的原则。他阐述了自己的宗旨，客客气气地要和“缙绅先生”们分道扬镳，谦逊地说：这是“所谓各志其志而已”。

今人大概很难懂得朱载堉那个时代搞点技术性的问题研究，还要和某种社会舆论进行搏斗，并且更要这样讲究“态度”的吧。

朱载堉还与传统观念中鄙薄“贱工之学”的态度断然决裂，和理学家蔡元定“正俗失以存古义”的态度截然相反；他却要正古义而求诸下俚，他真正尊重音乐实践中的音律现象，并认作古法的遗存。他是下俚俗工遗法的虚心学习者。

对琴工安放徽位的经验，他说：“俗工口传莫知从来，疑必古人遗法如此，特未记载于文字耳。礼失而求诸野，不可以其下俚而急(疾)之也。”

对点笙匠具备吹律的开口管技术，他说：“世间惟点笙匠颇能知音，盖笙簧之子母配合，若非知音则不能调。”

对民间音乐的旋宫经验，他说：“臣尝观仲吕、黄钟之交……若弹丝吹竹、击拊金石，

声音至此流转自若也；然算家……殚其术而不能合。”

从他鄙薄数理派律家“殚其术而不能合”的这句话中，我们看得出，他是律学史上少有的，把理论与实践放对了位置的伟大学者之一。

朱载堉从音乐实践的审察中得出结论：旋宫古法的真正继承者与真正的“知音”在民间，而历来的经典注疏之学，空言“未真之数”，反而不如“近似之音”的准确了。

他的这一点心得极为杰出，因为这正是平均律创造的根本出发点；朱载堉自己忘掉了谦虚谨慎的“言表”，兴奋地说：“此乃二千年间言律学者之所未觉”，终于和两千年来的经、传解释作了明确的决裂；

我们不能忘记朱载堉所处的时代，他在那个时代中是不能离经叛道，讲清楚上列道理的，他必须为他的创造发明，寻找合适的保护色与经典为据的外衣。选取了周鬴作为新法密率的理论根据，正是他的智慧过人之处。

历代宗法于《吕氏春秋》的三分损益十二正律。因为它被看作轩辕黄帝以来的学说，任何人不得“欺祖灭宗”违反这种理论。

“管子五音”只是取了三分损益法的另一种生律程序:大徵低于宫音。管子法虽然在历史上先出,也被打入冷宫。因为汉以来“宫者,音之君也”的理论,不允许存在徵大于宫的“欺君”之论。

京房的创造，寻依据于《周易》八卦；钱乐之附会于“周天之数”；甚至何承天、王朴的改良“新律”也不得不选取三分损益法作为音律调整前的母体。我们看得出，封建社会中的文化创造只能“渐进”，难能“突变”并难得越出统治思想藩篱的。

朱载堉取周鬴为据是把理论基础放在“言必称三代”的规范之上，结合《虞书》的古代学说与两周礼器，使新说立于不败之地。他又用“律度量衡无非倍者，故算法皆从倍律起”一句话轻轻带过，把宫音起点放在倍黄钟上，解决了以宫为君问题上的牴牾。

甚至他对三分损益法在旋宫问题上的失误也只轻描淡写地说成“盖是古人简易之法”，“算术不精”；而避开了实质上根本否定的表述。

可以说，朱载堉是一个聪明的叛逆者。他深通古代理论中的名、实关系问题之微妙，勇于革新而又善于从权；求其实，他知道唯能破除迷信者能创造；借其名，他知道利用陈说，化腐朽为神奇用来保护新说。我们作为今人，可以惊叹周鬴或桌量、嘉量等器与平均律原则的天衣无缝的巧合；但却不可轻信这是古代原有的算法，而致无视于朱载堉的一片苦心。

朱载堉，作为明代王室直系子孙，他是封建时代传统思想的一个温柔敦厚的叛逆者和革新家。

四、“达音数之理者变而通之”

朱载堉给我们留下的思想财富之一，就是他对音、数之理的辩证理解。

这个问题首先反映于朱载堉的自然观。

他是从客观存在的事物来观察物质运动的规律的。他所说的"自然之理"包括两个层次：一指自然界的客观存在，二指人类实践活动。遵循着自然规律也是一种客观存在，理论则应是它的第二性的反映。第一，对于音响世界的"自然之理"，他不止一次地强调说："天之大数不过十二，此则至理之言、不刊之论"，"古之圣人所以定律止于十二者，取诸自然之理而已"。第二，对于音乐实践中音与数的"自然之理"，他是把实践作为客观标准放在第一位，而把数理关系的理论计算放在第二位："新法所算之律一切本诸自然之理，以数求合于声，非以声迁就于数也"。

朱载堉实指为非自然之理的律学思想，可以理解为《汉书》以来的"先其算命"的思想。这位温柔敦厚的学者极少在直指其名的情况下痛斥学术思想上的对立面，但在《律学新说》"序言"中却忍不住点了刘歆、班固和蔡元定的名，直斥他们"倚数配合，穿凿附会而与律吕之理全不相关"了。

朱载堉尽全力来抨击了律学理论中的数理规律先验论。这一点正是他的宗旨所在。"序言"的最后点明了这一斗争目标："此《律学所说》之所由作也"。

他认为数理规律对律学而言并不是"先验"的存在。人类在历史上先掌握了"音"，有了对"音"的感性认识，然后才借用数理规律的理性认识用来"正音"的。

朱载堉从这种认识论出发，对伶伦制律与夔的传说，作了唯物的解释；因而从根本上背弃了历代经学家的有关谬论。

"约率律度相术"篇中明确提出："上古遣律，其次听律，其后算律"。这是他观察乐律学史问题的一个基本观点；也是审慎地研究经籍史料以后，作出的结论。根据翔实，因为西周以前的史料中确实是"有听律之官，无算律之法"。这是数理先验论者无法辩驳的历史。

对于律学史上，人们怎样探寻数理规律的原始过程，他有极为精到的解释："算法之起殆因律管有长短，此算家因律以命术，非律命于算也。……律和五声，岂知我为正、变、倍、半，皆算家命之尔。故曰：古之为钟律者，以耳齐其声，后人不能，始假数以正其度。"

因为朱载堉摆正了音律实践与数理计算理论的关系，他才能够奠定一个理论基础，破除了律制应用上先验存在的偏执性，为平均律的创造打开了活路。

更为杰出的是他在"立均"篇中集中论述的"音"与"数"的辩证关系，讨论的是"立均"、旋宫问题。

他立足于旋宫实践中的"音"来检验三分损益法的"数"是否真理？得出："数乃死物，一定而不易；音乃活法，圆转而无穷"的结论，把数与音的界域，理论与实践的界域作了严格区分——"二者不可以一例论之也"。这个论证过程是通过总结历史上的旋宫经验而有结论的。

他总结反面的经验："夫律之三分损益、上下相生至仲吕而穷者，数使之然也"。这里的

“数”，指先验的、主观的数。“尝观仲吕、黄钟之交，知声音有出于度数之外者”，指的就是这种主观的“度数”不能符合实践中旋宫所用的“声音”；“算家殚其术而不能合”是导致仲吕不能复生黄钟的结果，旋宫法的“益不能通”也是“以声迁就于数”的结果。

反面经验的结论是：“自汉以来，术家以数求其法，是故碍而不通”。

他总结正面的经验，一在先秦钟律，二在民间的“弹丝吹竹”与祖孝孙、张文收一类据听觉调钟的“击拊金石”（朱载堉在自己的著作中没有详尽探讨这些实践经验的音、数之理，只在探讨朱熹《琴律说》与古四种律的“近似之音”时，透露出他对这类十二律位旋宫体制已有觉察。因为他探寻的是最为简捷的旋宫法——限用十二正律的体制，目的不在乐律学史的研究。），并且肯定这些实践经验的“自然之理”，认为应当“以数求合于声”。

得出正面经验的结论：“但言其音，不及其数，是以通而无碍”。

那么，朱载堉是否认为只需经验方法而无需理论计算了呢？否！他说出了创立平均律根本原则的真谛：“若音或有不合，是数之未真也。达音数之理者变而通之，不可执于一也，是故不用三分损益之法，创立新法……”（“密率律度相求”篇）。

朱载堉是深通音、数之理的辩证大师。

我们作为新时代的今人，纪念古代这位律学大师的伟大成就时，应当从他立足于实践的革新创造中汲取榜样的力量，应当从他足以启发后人的学术思想中汲取有益的见解。朱载堉留给我们的，远不止是“新法密率”的计算方法，而是唯物主义的、辩证观点的优秀传统。这个传统对于社会主义文化建设仍将有它青春常在的卓越作用。我们缅怀这位创造历史的人物，正是为激励方来！

1984年9月初稿

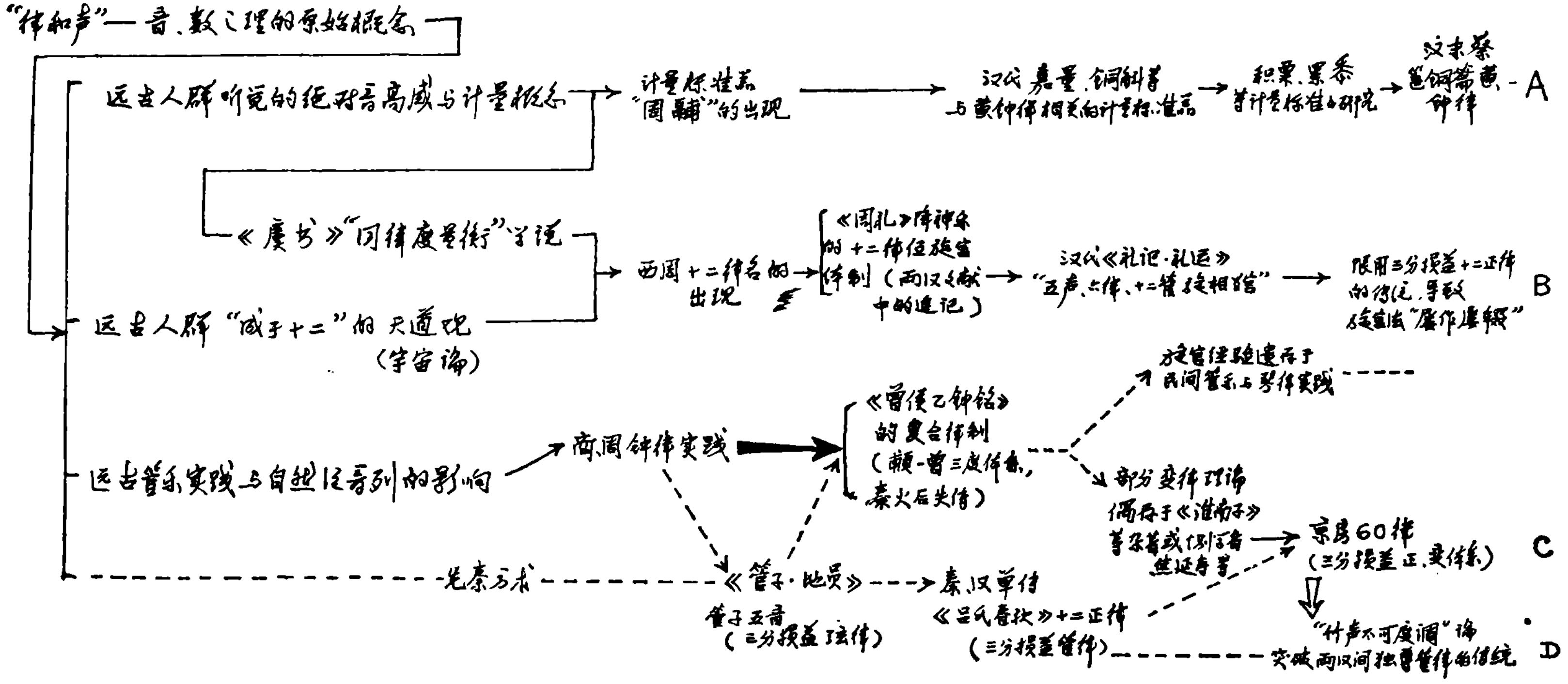
〔附录〕

中国古代律学历史源流示意图

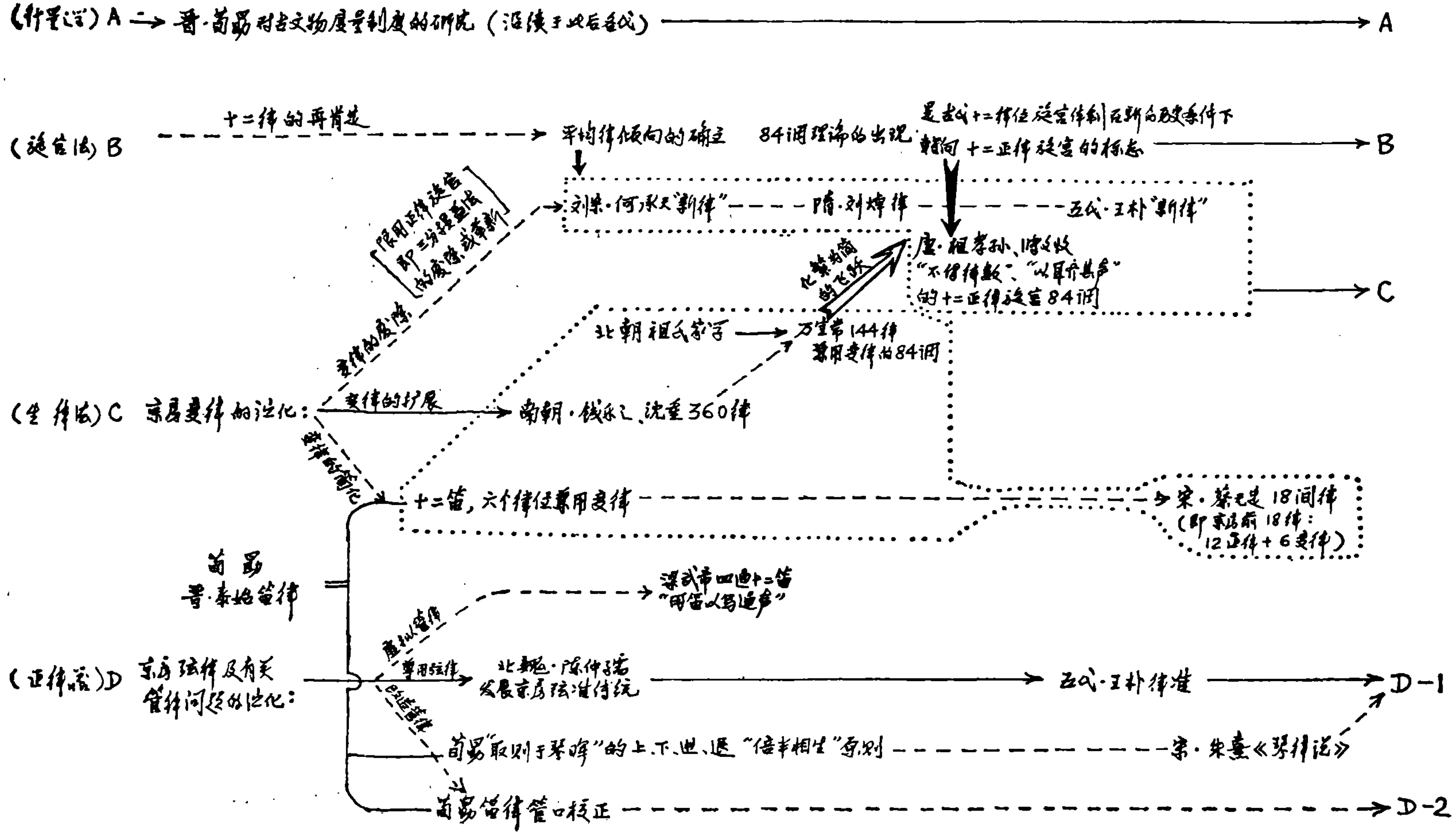
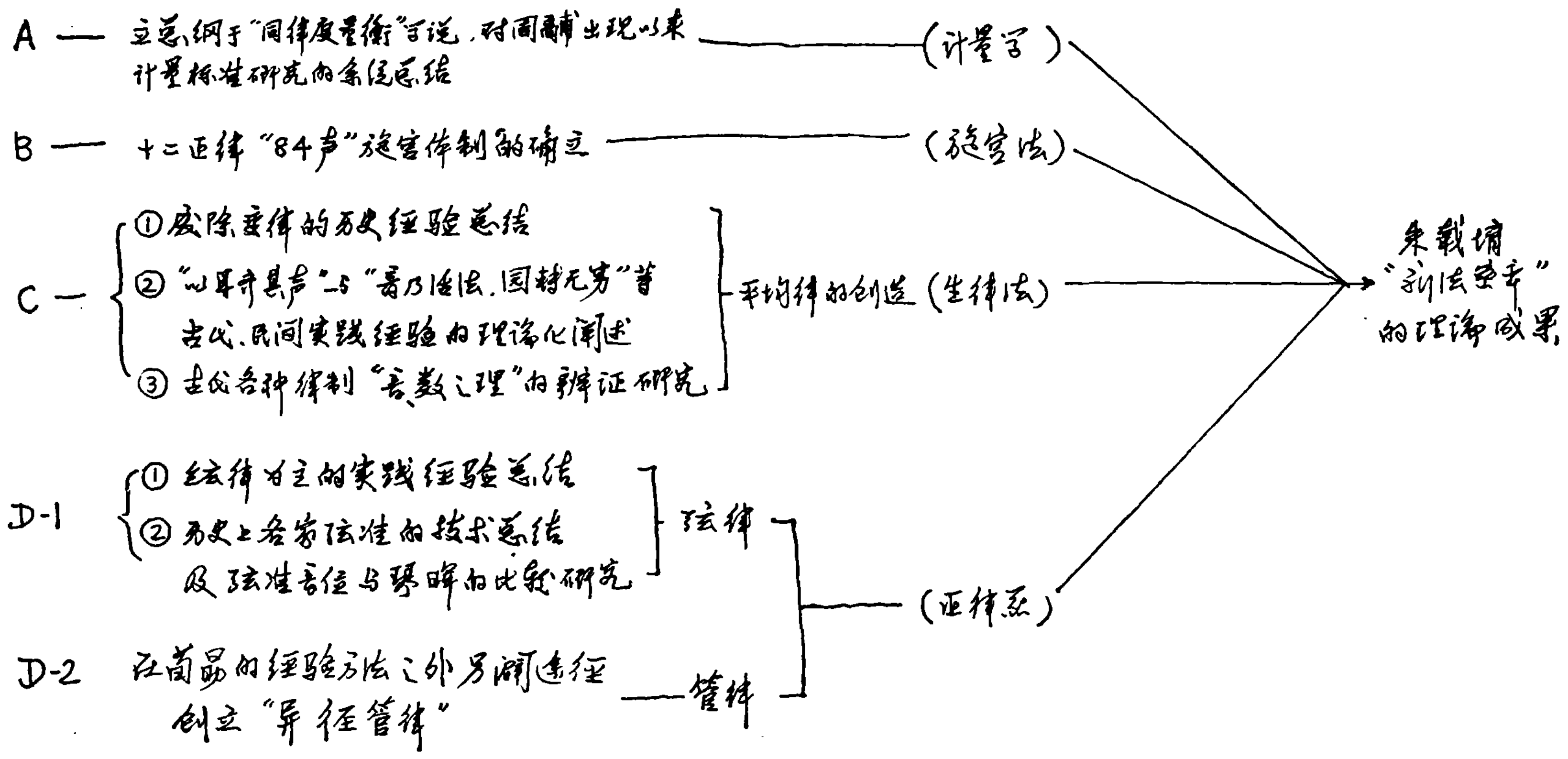
说明：示意图的创制借用自作者未发表的乐律学史论著，仅就本文探讨问题的角度略作改动，原非专为朱载堉有关学术理论的直接来源而设。因此，有关脉络的梳理中，间有朱载堉著作中未曾涉及的观点与论题；就细部而言也不尽合朱载堉本人的每一个具体判断。但从总体上说，恰恰可见朱载堉总结前人成果的思想路线与客观历史进程的默契符合。作者以为：示意图中某些出诸己见的判断，容或存在有待商榷而需就正于方家之处，就大处而言，则非敢妄以今人观点强加于古代律学大师。也许可以说，古人、今人之间观察同一个历史课题时，本来就应该存在着真理的一致性的。

中国古代律学历史源流示意图

【图一：先秦与两汉】



【图二：魏晋、南北朝、隋唐（下延宋代）】



【图三：朱载堉集律学之大成的新创造】